

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-275245
 (43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.CI. H04Q 7/38
 H04B 7/26

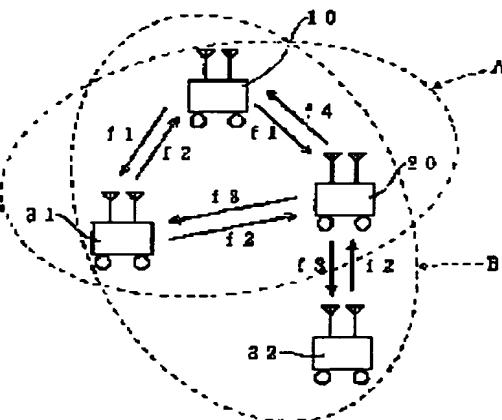
(21)Application number : 07-100624 (71)Applicant : NEC CORP
 (22)Date of filing : 31.03.1995 (72)Inventor : TAKAHASHI TERUMASA

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily change a mobile slave station to a mobile repeater station by attaining quick communication to open or close the mobile repeater station and preventing confusion when the operating frequency is changed.

CONSTITUTION: A mobile master station 10, mobile slave stations 31, 32 and a mobile repeater station 20 are of the same configuration and control the transmission reception frequency, the operation and connection of a transmission section and a reception section. The mobile slave station 31 receives one of the transmission signals offering an excellent reception state with frequencies f1, f3 from the mobile master station 10, the mobile repeater station 20 by means of the frequency diversity. The mobile master station 10 receives the transmission signals with frequencies f2, f4 from the mobile slave station 31, the mobile repeater station 20 by means of the frequency diversity with excellent reception state and sends the transmission signal with the frequency f3. The mobile repeater station 20 relay-transmits the transmission signal with the frequency f1 from the mobile master station 10 to the mobile slave stations 31, 32 with the frequency f3 and relay-transmits the transmission signal with the frequency f2 from the mobile slave stations 31, 32 as the signal with the frequency f4. The mobile slave station 32 receives the transmission signal with the frequency f3 through the mobile repeater station 20 by means of space diversity and sends the signal with the frequency f3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2715982

[Date of registration] 07.11.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-275245

(43)公開日 平成8年(1996)10月18日

(51)IntCl.⁶

H 04 Q 7/38
H 04 B 7/26

識別記号

府内整理番号

F I

H 04 B 7/26

技術表示箇所

109 A
A

審査請求 有 請求項の数4 FD (全7頁)

(21)出願番号

特願平7-100624

(22)出願日

平成7年(1995)3月31日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者

高橋 輝正

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

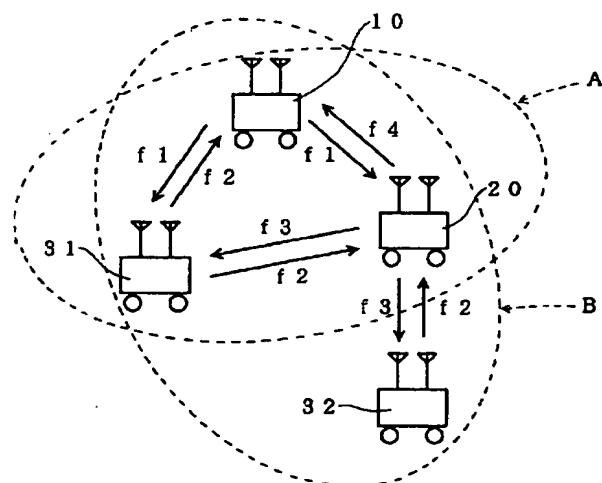
(74)代理人 弁理士 渡辺 喜平

(54)【発明の名称】 無線通信システム

(57)【要約】

【目的】 移動中継局を開局又は閉局する際の迅速な交信を可能とし、かつ使用周波数を変更する際の混亂を防止し、移動子局を移動中継局に容易に変更する。

【構成】 移動親局10、移動子局31、32及び移動中継局20は同一構成であり送受信周波数、送信部及び受信部の動作、その接続を制御する。移動子局31は移動親局、移動子局からの周波数f1、f3の送信を受信状態が良好な一方を周波数ダイバーシティで受信する。移動親局10は移動子局、移動中継局からの周波数f2、f4の送信を受信状態が良好な周波数ダイバーシティで受信し、周波数f1で送信する。移動中継局20は移動親局からの周波数f1の送信を周波数f3で移動子局に中継送信し、移動子局からの周波数f2の送信を周波数f4で中継送信する。移動子局32は移動中継局を通じた周波数f3の送信をスペースダイバーシティで受信すると共に、周波数f3で送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動親局、移動子局及び移動中継局が展開して移動親局と移動子局との間で直接又は中継によって全二重の双方向無線通信を行う無線通信システムにおいて、前記移動親局、移動子局及び移動中継局にそれぞれ、少なくとも二系統の無線送信手段及び無線受信手段と、無線交信に伴う送信信号を前記無線送信手段に送出し、又は、前記無線受信手段からの受信信号を出力する送受信信号入出力手段と、前記移動親局、移動子局又は移動中継局として動作する設定を行うと共に、前記無線送信手段の送信周波数及び前記無線受信手段の受信周波数を設定して前記移動親局と移動子局との間又は移動中継局を中継して無線交信するための設定を行う設定手段と、を備えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 前記設定手段に、送受信信号入出力手段からの送信信号を切り替えて無線送信手段のいずれかに送出し、かつ、いずれかの無線受信手段からの受信信号を選択して送受信信号入出力手段に出力すると共に、前記無線受信手段からの受信信号を前記無線送信手段に送出する切替えを行う切替手段を備えた請求項1記載の無線通信システム。

【請求項3】 前記無線受信手段が、ダイバーシティ受信を行う請求項1又は2記載の無線通信システム。

【請求項4】 前記少なくとも二系統の無線受信手段での受信信号を送受信信号入出力手段でモニタする請求項1、2又は3記載の無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、非常用移動無線通信網などに利用し、移動局の移動に伴う通信距離を延伸するために、空中移動中継局などを随時的に開局（開設）し、又は、閉局（撤収）する無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 図4は従来の無線通信システムでの無線回線及び、その周波数を説明するための図である。図4において、移動親（統制）局1と移動子局3a, 3bとの間の無線回線では、サービスエリアA内で異なる周波数で送受信（交信）を行う、いわゆる、全二重無線通信（双方向無線通信）を行っている。ここでは移動親局1が周波数f1で送信し、この送信（電波）を移動子局3a, 3bが受信している。また、移動子局3a, 3bはそれぞれ周波数f2で送信し、この送信を移動親局1が受信している。

【0003】 図5は他の従来の無線通信システムでの無線回線及び、その周波数を説明するための図である。図5において、移動親局1と移動子局3aとの間の無線回線も全二重無線通信（双方向無線通信）であり、サービ

スエリアA内で移動親局1が周波数f1で送信し、この送信を移動子局3aが受信する。また、移動子局3aが周波数f2で送信し、この送信を移動親局1が受信している。

【0004】 また、サービスエリアB内には移動子局3bが移動しており、この移動子局3bからの送信はサービスエリアA内の移動親局1では電波伝播が悪く、直接受信できない。このため、移動親局1と移動子局3bとの間に移動中継局2を配置している。移動子局3bと移動中継局2との間の無線回線では、移動中継局2が周波数f1で送信し、この送信を移動子局3bが受信している。また、移動子局3bが周波数f2で送信し、この送信を移動中継局2が受信している。

【0005】 さらに、移動子局3aと移動中継局2との間の無線回線でも、周波数f1及び周波数f2で送受信を行っている。そして、移動親局1と移動中継局2との間の無線回線では、移動親局1が周波数f3で送信し、この送信を移動中継局2が受信して周波数f4で送信する。この送信を移動親局1が受信している。

【0006】 このような移動親局1及び移動子局3a, 3bは、送受信機一台が設けられ、さらに、傍受を行う場合に、その周波数ごとの受信機を設けている。また、移動中継局2では送受信機二台を用い、その中継接続（受信機からの受信信号を送信機に入力する、その入れ替え）を切り替えている。

【0007】 このような無線通信システムに対して異なるシステムも考えられる。例えば、移動親局が、移動子局又は移動中継局からの送信を選択して復調し、この情報に基づいて移動子局又は移動中継局との無線回線の周波数を切り替える無線通信方式も考えられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のように全ての局が移動し、かつ、移動中継局などを随時的に開局し、又は、閉局する従来例の無線通信システムでは、次の（1）から（4）に挙げるような欠点がある。

【0009】 （1） 広域に展開している移動子局へ、移動親局から移動中継局の開局（時間、位置等）又は閉局を迅速かつ確実に徹底するのが困難である。特に、移動中継局の開局又は閉局ごとに周波数を変更する場合、変更した周波数が不明になってその通信が混乱し易い。

【0010】 （2） 移動親局が移動子局からの受信を複数周波数で行っている場合、その移動子局への送信を受信後に即座に行わず、時間が経過した後に送信するときは、移動子局の現在位置が不明となる。すなわち、移動親局のサービスエリアに位置しているか、又は、移動中継局のサービスエリアに位置しているか判明しない。したがって、移動子局及び移動中継局の両方への送信を行う必要が生じてしまう。さらに、移動親局が多数の移動子局へ一斉送信を行う場合も同様であり、その迅速な通

信（無線交信）が困難になる。

【0011】また、移動子局が移動親局及び移動中継局の両方のサービスエリアに位置している場合、移動子局からの送信と移動中継局を通じた送信との二波を受信することになり、特に多重電波伝播（マルチパス）の場合に、干渉が発生して、その受信状態が悪化し易いものとなる。

【0012】(3) 移動親局、移動中継局及び移動子局は、送受信機や切替え装置が個別に設けられており、移動親局、移動中継局及び移動子局の動作変更が、特に緊急時に間に合わなくなる。

【0013】(4) 特に、移動親局、移動中継局及び移動子局が陸上移動で展開している場合、ビルディングなどの反射や回折の多重電波伝播（マルチパス）でのフェージングが激しくなり、その受信電界強度が不安定になって高品位の通信が困難になる。

【0014】このような無線通信システムを改善したものとして特開昭63-245139号公報における無線通信方式及び特開平4-337896号公報におけるデータ収集方法が提案されている。しかしながら、前者のものは、基地局において移動局又は中継局の切替えを行っており、その機能（動作）変更が可能なものの、全ての局（基地局、移動局又は中継局）の汎用性がない欠点がある。また、後者のものは、そのデータ収集の短時間化を図るものであり、主局がオンラインで複数のグループを分割しているため、無線回線と有線回線が必要になり、その構成が複雑化する。

【0015】本発明は、このような従来の技術における欠点を解決するものであり、移動中継局を開局又は閉局し、あるいは場所変更を行っても移動親局と移動子局との間で迅速な交信が出来ると共に、使用周波数を変更する際に混乱のない対応が可能になり、かつ、移動子局を移動中継局に容易に変更できるようになって、その高品位の通信が確保できる無線通信システムの提供を目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、請求項1記載の発明は、移動親局、移動子局及び移動中継局が展開して移動親局と移動子局との間で直接又は中継によって全二重の双方向無線通信を行う無線通信システムにおいて、移動親局、移動子局及び移動中継局にそれぞれ、少なくとも二系統の無線送信手段及び無線受信手段と、無線交信に伴う送信信号を無線送信手段に送出し、又は、無線受信手段からの受信信号を出力する送受信信号入出力手段と、移動親局、移動子局又は移動中継局として動作する設定を行うと共に、無線送信手段の送信周波数及び無線受信手段の受信周波数を設定して移動親局と移動子局との間又は移動中継局を中継して無線交信するための設定を行う設定手段とを備える構成としてある。

【0017】請求項2記載の無線通信システムは、前記設定手段に、送受信信号入出力手段からの送信信号を切り替えて無線送信手段のいずれかに送出し、かつ、いずれかの無線受信手段からの受信信号を選択して送受信信号入出力手段に出力すると共に、無線受信手段からの受信信号を無線送信手段に送出する切替えを行う切替手段を備える構成としてある。

【0018】請求項3記載の無線通信システムは、前記無線受信手段が、ダイバーシティ受信を行う構成としてある。

【0019】請求項4記載の無線通信システムは、前記少なくとも二系統の無線受信手段での受信信号を送受信信号入出力手段でモニタする構成としてある。

【0020】

【作用】このような構成の請求項1、2記載の無線通信システムは、同一構成の移動親局、移動子局及び移動中継局が展開し、かつ、全二重の双方向無線通信を行う場合、移動親局、移動子局又は移動中継局として動作する設定を行うと共に、無線送信手段の送信周波数及び無線受信手段の受信周波数を設定して移動親局と移動子局との間又は移動中継局を中継して無線交信するための設定が行われる。

【0021】したがって、移動親局が移動子局からの受信を複数周波数で行っている場合でも、受信後の時間経過後に、その移動子局及び移動中継局の両方への送信を行う必要がなくなる。したがって、移動中継局を開局又は閉局し、あるいは場所変更する場合、また、送受信の使用周波数を変更する際の混乱が生じなくなる。

【0022】さらに、移動子局が移動親局及び移動中継局の両方のサービスエリアに位置している場合、移動子局からの送信及び移動中継局を通じた送信との二波を受信する必要がなくなる。これによって、特に多重電波伝播（マルチパス）の場合の干渉が発生せず、高品位の交信が可能になる。また、移動子局が移動中継局に容易に変更されて、その移動親局と移動子局との間で迅速な交信が行われる。

【0023】請求項3記載の無線通信システムは、ダイバーシティ受信、例えば、周波数ダイバーシティ受信又はスペースダイバーシティ受信を行っている。したがって、移動中継局及び移動子局が陸上移動で展開している場合の多重電波伝播（マルチパス）でのフェージングが軽減され、その受信電界強度が安定して、高品位の通信が確保される。

【0024】請求項4記載の無線通信システムは、受信信号をモニタしており、このモニタから使用周波数を変更したり、移動子局を移動中継局に変更する場合に、その混乱を回避できるようになる。

【0025】

【実施例】次に、本発明の無線通信システムの実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の無線通

信システムの実施例の構成を示すブロック図である。図1における実施例は、二系統の送受信系を有し、アンテナRA1が接続される受信部(1)4aと、アンテナRA2が接続される受信部(2)4bとが設けられている。さらに、アンテナTA1が接続される送信部(1)5aと、アンテナTA2が接続される送信部(2)5bとが設けられている。

【0026】この受信部4a, 4bの出力(例えば、復調音声信号)を選択し、また、送信部5a, 5bへの変調信号(例えば、送話音声信号、中継用の復調音声信号)を選択する切替えを行うと共に、二つの受信系(アンテナRA1, RA2、受信部4a, 4b)における周波数ダイバーシティ受信とスペースダイバーシティ受信の切替え又は合成処理を行う切替部6と、受信部4a, 4bの受信周波数を切替え、さらに、送信部5a, 5bの送信周波数を切り替える制御を行う制御部7とが設け

られている。

【0027】さらに、マイクロホン8aからの送話信号を増幅などを行って、切替部6を通じて送信部5a, 5bに送出し、また、切替部6からの受話信号を増幅してスピーカ8bに送出するための入出力信号処理部8と、制御部7が制御する周波数変更、移動親局、移動中継局又は移動子局としての動作設定（動作変更）などを行うための設定部9とが設けられている。

【0028】次に、この実施例の動作について説明する。表1は、図1に示す二系統の送受信系を制御する内容を示す図である。以下、表1に示す制御を、図1に示す構成の移動親局10、移動中継局20及び移動子局31、32をもって説明する。

[0029]

【表 1】

設定項目		設定・制御内容		
局種		移動親局10	移動中継局20	移動子局31, 32
局種自動指定設定に定めどりきる事項	受信用	f 2, f 4	f 1, f 2	f 1, f 3
	送信用	f 1	f 3, f 4	f 2
	受信出力と送信入力の接続関係	受信出力→自局出力へ 自局入力→f 1送信へ	f 1受信→f 3送信へ 出力 自局出力へ f 2受信→f 4送信へ 出力 自局出力へ 自局入力→f 3及び f 4送信へ	受信出力→自局出力へ 自局入力→f 2送信へ
	リバーシティ受信	ON	常にOFF	ON
隣接局傍受		OFF	OFF (上り・下り回線は それぞれ常に傍受)	ON (f 3の待ち受け及び f 2傍受(非送信時)) 又はOFF

【0030】図1及び表1において、設定部9から制御部7に、移動親局10、移動中継局20又は移動子局31、32で動作するように設定する。

【0031】 まず、設定部9から制御部7に移動親局10として動作するように設定した場合、この設定によって移動親局10は、表1に示す送受信周波数と受信出力と送信入力の接続が自動設定される。すなわち、受信部4a, 4bはそれぞれ周波数f2, f4に設定され、送信出力は送信部5aの送信を周波数f1に設定する。また、受信部4a, 4bの受信出力を制御部7が切替部6を制御して、入出力信号処理部8、スピーカ8bを通じて出力（自局出力）するように設定する。

【0032】さらに、マイクロホン8a、入出力信号処理部8からの送話信号を切替部6を通じて送信部5aに出力し、変調などを施してアンテナTA1から周波数f

1で送信するように設定する。切替部6での周波数ダイバーシティ受信又はスペースダイバーシティ受信の処理をオン(ON)とし、隣接局傍受の動作はオフ(OFF)に設定する。

【0033】また、設定部9から制御部7に移動中継局20として動作するように設定した場合、この設定によって移動中継局20は、表1に示すように、受信部4a、4bをそれぞれ周波数f1、f2に自動設定し、送信部5a、5bの送信を周波数f3、f4に自動設定する。また、受信部4aの周波数f1による受信出力は制御部7が切替部6を制御して送信部5aに出力し、変調などを施してアンテナTA1から周波数f3で送信するように設定し、さらに、受信部4bの周波数f2による受信出力を送信部5bに出力し、変調などを施してアンテナTA2から周波数f4で送信するように設定する。

【0034】また、マイクロホン8a、入出力信号処理部8からの送話信号を切替部6を通じて送信部5a、5bに出力し、変調などを施してアンテナTA1、TA2から周波数f3、f4で送信するように設定する。切替部6での周波数ダイバーシティ受信又はスペースダイバーシティ受信の処理をオフ(OFF)とし、隣接局傍受の動作はオフ(上がり、下がり回線は常時傍受)に設定する。

【0035】また、設定部9から制御部7に移動子局31、32として動作するように設定した場合、この設定によって移動子局31、32は、表1に示すように、受信部4a、4bをそれぞれ周波数f1、f3に自動設定し、送信出力は送信部5aを周波数f2に自動設定する。また、受信部4aの周波数f1による受信出力を制御部7が切替部6を制御して、入出力信号処理部8、スピーカ8bを通じて出力(自局出力)するように設定する。

【0036】また、マイクロホン8a、入出力信号処理部8からの送話信号を切替部6を通じて送信部5aに出力し、変調などを施してアンテナTA1から周波数f2で送信するように設定する。切替部6での周波数ダイバーシティ受信又はスペースダイバーシティ受信の処理をオン(ON)に設定し、また、隣接局傍受の動作はオン(周波数f3の待ち受け、非送信時に周波数f2での傍受)又はオフに設定する。

【0037】図2は、表1に示す制御内容に対応した無線回線及び、その周波数での無線交信状態を説明するための図である。図2において、移動子局31は移動親局10との無線交信が可能なサービスエリアAに位置している。このサービスエリアAから外れた移動子局32は移動中継局20で中継して移動親局10と無線回線で接続されている。すなわち、移動子局32は移動中継局20との無線交信が可能なサービスエリアBに位置している。

【0038】ここで、移動子局31と移動親局10とが無線交信を行う場合、移動子局31は移動親局10のサービスエリアAと移動中継局20のサービスエリアBとが重なった地域に位置しており、移動親局10からの周波数f1と、移動中継局20からの周波数f3の送信(電波)を受信する。そして、この両方の受信信号のうち受信状態(電界強度)が良好な一方を、切替部6が受信部4a、4bから取り込んで、その周波数ダイバーシティ受信を処理して復調する。また、受信中又は非受信中に、周波数f2でマイクロホン8a、入出力信号処理部8からの送話信号を切替部6を通じて送信部5aに出力し、変調などを施してアンテナTA1から送信する。

【0039】また、移動子局31と移動親局10が無線交信を行う場合、移動親局10は移動子局31からの周波数f2の送信(電波)を直接受信し、さらに、移動中継局20からの周波数f4の送信を受信する。この両方

の受信信号のうち受信状態(電界強度)が良好な一方を、切替部6が受信部4a、4bから取り込んで、その周波数ダイバーシティ受信を処理して復調する。また、受信中又は非受信中に周波数f1によってマイクロホン8a、入出力信号処理部8からの送話信号を切替部6を通じて送信部5aに出力し、変調などを施してアンテナTA1から送信する。

【0040】一方、移動子局32と移動親局10とが無線交信する場合、移動子局32は移動中継局20のサービスエリアBに位置しており、周波数f3をスペースダイバーシティ受信で処理すると共に、周波数f3で送信する。この場合、移動子局31、32の間は無線交信が不能である。

【0041】図3は、表1に示す制御内容に対応した他の無線回線及び、その周波数による無線交信状態を説明するための図である。図3における例は、移動子局31、32が無線交信可能であり、かつ、移動子局31、32が移動親局10又は移動中継局20のいずれか一方の送信(電波)を受信できる場合である。この場合、移動子局31、32(図3中では移動子局31)は、周波数f2での送信を行っていない際に周波数f2、f3での待ち受け受信できるように制御部7の制御で、切替部6を切り替えて受信部4a、4bを設定する。この設定で他の移動子局(図3中では移動子局32)の送信を傍受できるようになり、移動親局10の統制に応じて混亂なく移動子局31、32が無線交信できるようになる。

【0042】図2及び図3に示すように、移動中継局20はアンテナRA1及び受信部4aを通じて周波数f1で受信し、復調した送話信号を送信部5a、アンテナTA1を通じて周波数f3で送信する。同様に周波数f2で受信した送話信号を周波数f4で送信する。この周波数f1、f2で受信した送話内容(通信状態)が確認(モニタ)される。また、移動子局31、32は移動中継局20が未開設の場合や故障の場合などで、その無線交信状態が悪化した場合、移動中継局に設定することによって、容易に移動中継局として動作させることが出来る。

【0043】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1、2記載の無線通信システムによれば、同一構成の移動親局、移動子局及び移動中継局が展開し、かつ、全二重の双方向無線通信を行う場合、移動親局、移動子局又は移動中継局として動作するように設定され、かつ、送信周波数及び受信周波数を設定して移動親局と移動子局との間又は移動中継局を中継して無線交信しているので、移動中継局を開局又は閉局し、あるいは場所変更する場合、また、送受信の使用周波数を変更する際の混亂が生じなくなる。さらに、特に多重電波伝播(マルチパス)の場合の干渉が発生せず、高品位の交信が可能になる。さらにまた、移動子局が移動中継局に容易に変更さ

れて、その移動親局と移動子局との間で迅速な交信が可能になるという効果を有する。

【0044】請求項3記載の無線通信システムによれば、ダイバーシティ受信を行っているので、多重電波伝播（マルチパス）でのフェージングが軽減され、その受信電界強度が安定して、高品位の通信が確保できるという効果を有する。

【0045】請求項4記載の無線通信システムによれば、受信信号をモニタしているので、使用周波数を変更したり、移動子局を移動中継局に変更する場合に、その混乱を回避できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線通信システムの実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】表1に示す制御内容に対応した無線交信状態を説明するための図である。

【図3】表1に示す制御内容に対応した他の無線交信状

態を説明するための図である。

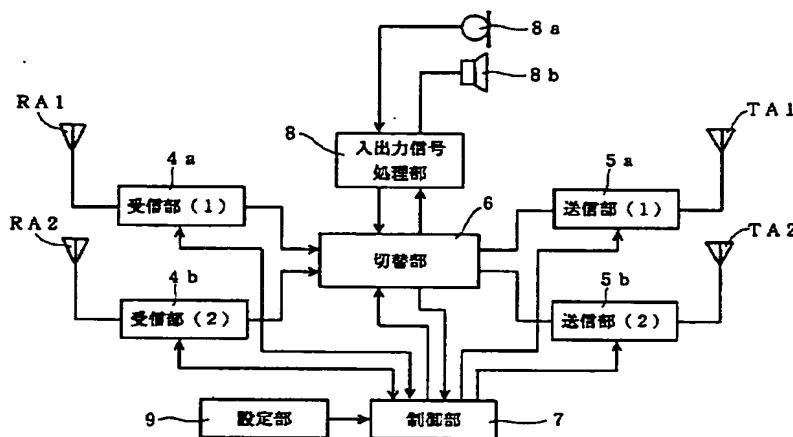
【図4】従来の無線通信システムでの無線交信状態を説明するための図である。

【図5】他の従来の無線通信システムでの無線交信状態を説明するための図である。

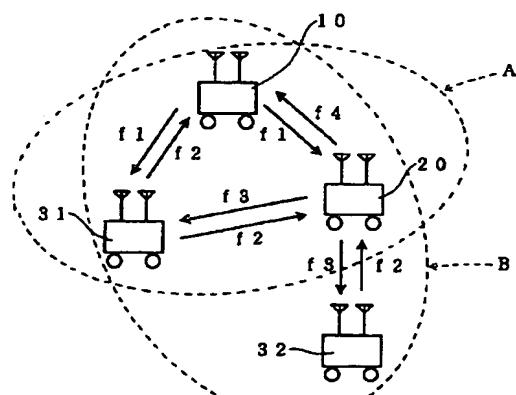
【符号の説明】

- 4 a, 4 b 受信部
- 5 a, 5 b 送信部
- 6 切替部
- 7 制御部
- 8 入出力信号処理部
- 8 a マイクロホン
- 8 b スピーカ
- 9 設定部
- 10 移動親局
- 20 移動中継局
- 31, 32 移動子局

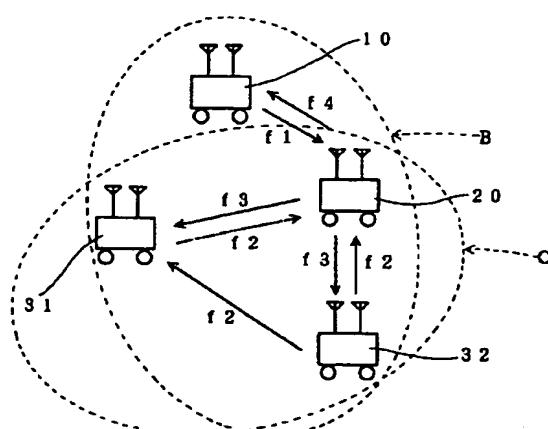
【図1】



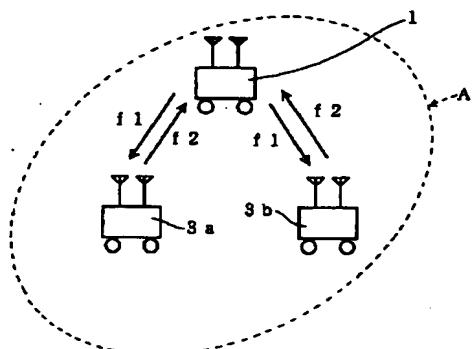
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

